

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-57767

(P2001-57767A)

(43) 公開日 平成13年2月27日 (2001. 2. 27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
H 0 2 K 33/16		H 0 2 K 33/16	A 3 J 0 4 4
F 1 6 J 10/00		F 1 6 J 10/00	Z 5 H 6 3 3
F 2 5 B 9/14	5 2 0	F 2 5 B 9/14	5 2 0 F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-227934

(22) 出願日 平成11年8月11日 (1999. 8. 11)

(71) 出願人 000109325

ツインバード工業株式会社

新潟県西蒲原郡吉田町大字西太田字潟向

2084番地 2

(72) 発明者 鈴木 賢太郎

新潟県西蒲原郡吉田町大字西太田字潟向

2084番地 2 ツインバード工業株式会社内

(72) 発明者 浦澤 秀人

新潟県西蒲原郡吉田町大字西太田字潟向

2084番地 2 ツインバード工業株式会社内

(74) 代理人 100080089

弁理士 牛木 護

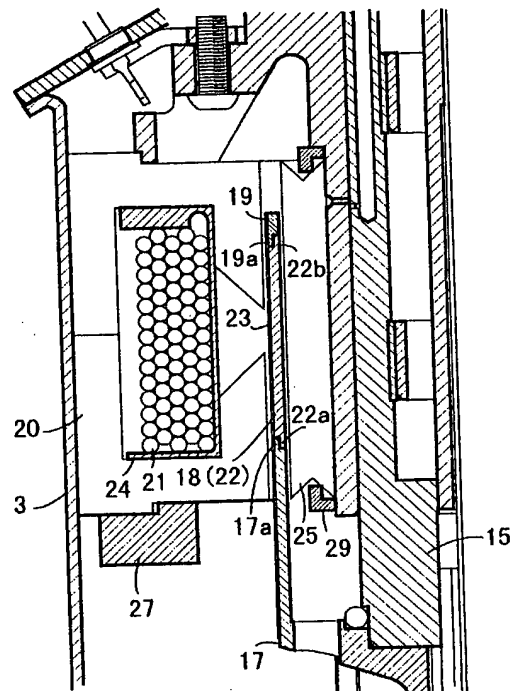
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁往復駆動機構

(57) 【要約】

【課題】 組み立てやすく、また組立精度を高くできる電磁往復駆動機構を提供する。

【解決手段】 永久磁石22を筒状に配列した永久磁石群18を同軸的に保持するスパイダー17を設ける。永久磁石群18に近接して設けられる外部積層コア20に電磁コイル21を巻き付ける。スパイダー17及びリテーナー19の外周部に軸方向にリブ17a、19aを形成すると共に、永久磁石18の端部の段差部22a、22bの外周側とリブ17a、19aの内周側とを当接させて永久磁石18をスパイダー17に位置決めする。永久磁石群18のスパイダー17への取り付け、ひいては電磁往復駆動機構16の組み立てを容易に且つ高精度に行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 板状の永久磁石を筒状に配列した永久磁石群と、この永久磁石群を同軸的に保持する保持体と、前記永久磁石群に近接して設けられる積層コアと、この積層コアに巻き付けられた電磁コイルとで構成される電磁往復駆動機構において、前記保持体の外周部にリブを軸方向に形成すると共に、前記永久磁石の端部外周側と前記リブの内周側とを当接させて前記永久磁石を保持体に位置決めするように構成したことを特徴とする電磁往復駆動機構。

【請求項 2】 前記永久磁石の端部内周側に段差部を面方向に形成すると共に、この段差部の外周側と前記リブの内周側とを当接させて前記永久磁石を保持体に位置決めするように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の電磁往復駆動機構。

【請求項 3】 前記保持体を前記永久磁石の両端部に配置したことを特徴とする請求項 2 記載の電磁往復駆動機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明はスターリングサイクル冷凍機等に用いられ、磁石を取り付けた部材を交番磁界内で往復駆動させる電磁往復駆動機構に関するものである。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】従来この種の電磁往復駆動機構としては、板状の永久磁石を筒状に配列した永久磁石群と、この永久磁石群を保持する保持体たるスパイダーと、前記永久磁石群に近接して設けられる積層コアと、この積層コアに巻き付けられた電磁コイルとで構成されるものが知られている。これらの電磁往復駆動機構では、前記永久磁石は前記スパイダーに対してエポキシ樹脂系の接着剤等で固定されていた。

【0003】しかしながら、これらの電磁往復駆動機構に用いられる永久磁石は、強い駆動力を得るために磁力の強いものが用いられているので、筒状に精度良く配列することが難しいという問題があった。これは、これらの永久磁石を筒状に配列して永久磁石群を形成する際、この永久磁石群の外周側同士、及び内周側同士が同極となるように配列するため、組立時に永久磁石同士が互いに強力に反発し合い、永久磁石群の中央から外向きに力が加わってしまうためである。

【0004】本発明は以上の問題点を解決し、組み立てやすく、また組立精度を高くできる電磁往復駆動機構を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の本発明は、板状の永久磁石を筒状に配列した永久磁石群と、この永久磁石群を同軸的に保持する保持体と、前記永久磁石群に近接して設けられる積層コアと、この積層コアに

巻き付けられた電磁コイルとで構成される電磁往復駆動機構において、前記保持体の外周部にリブを軸方向に形成すると共に、前記永久磁石の端部外周側と前記リブの内周側とを当接させて前記永久磁石を保持体に位置決めするように構成したものである。

【0006】請求項 1 記載の本発明は以上のように構成することにより、板状の永久磁石の端部外周側を保持体に形成したリブの内周側に当接させながら環状に配列してゆく。この際、永久磁石同士が反発することで、各永久磁石は筒状に配列された永久磁石群の外周方向に力が加わるが、保持体に形成されたリブによって押さえられて正確に位置決めされる。

【0007】また請求項 2 記載の本発明は、請求項 1 において、前記永久磁石の端部内周側に段差部を面方向に形成すると共に、この段差部の外周側と前記リブの内周側とを当接させて前記永久磁石を保持体に位置決めするように構成したものである。

【0008】請求項 2 記載の本発明は以上のように構成することにより、段差部の外周側と前記リブの内周側とが当接することで、段差部が保持体に形成されたリブによって押さえられて、より正確に位置決めされる。また、永久磁石群の外周と保持体の外周との段差が小さく抑えられる。

【0009】更に、請求項 3 記載の本発明は、請求項 2 において前記保持体を前記永久磁石の両端部に配置したものである。

【0010】請求項 3 記載の本発明は以上のように構成することにより、永久磁石の両端部を、該永久磁石の両端に配置した保持体により位置決めして保持される。

## 【0011】

【発明の実施形態】以下、本発明の実施の形態について、図面に基づいて説明する。なお、本例ではスターリングサイクル冷凍機を用いて説明するが、これ以外の機器に応用することも可能である。1 はシリンダ部 2 と胴部 3 とで構成される装置本体であり、これらシリンダ部 2 及び胴部 3 は、ステンレス鋼によって構成されている。そして、前記シリンダ部 2 は、基部 4 と中間部 5 と先端部 6 を有する。

【0012】前記シリンダ部 2 の内部には、前記胴部 3 内まで延びる内部シリンダ 7 が設けられ、この内部シリンダ 7 には、ディスプレイサ 8 が内部シリンダ 7 の軸方向に摺動可能に収容されている。また、内部シリンダ 7 の先端とシリンダ部 2 の先端 6 との間には膨張室 E が形成されており、隙間 9 によって内部シリンダ 7 の内外が連通されている。また、シリンダ部 2 の中間部 5 において内部シリンダ 7 の外周に再生器 10 が設けられていると共に、シリンダ部 2 の基部 4 において内部シリンダ 7 の内外を連通する連通孔 11 が形成されている。更に、内部シリンダ 7 の先端外周には吸熱フィン 12 が設けられ、また、再生器 10 と連通孔 11 の間において、内部シリンダ

7の外周に放熱フィン13が設けられている。そして、内部シリンダ7の内部先端から隙間9、吸熱フィン12、再生器10、放熱フィン13、連通孔11を通して内部シリンダ7内の圧縮室Cに至る経路が形成されている。

【0013】また、胴部3内において、内部シリンダ7内には、ピストン15が軸方向に摺動可能に収容されている。そして、このピストン15の基端部は、電磁往復駆動機構16に同軸的に連結されている。

【0014】前記電磁往復駆動機構16は、前記ピストン15に同軸に固定されると共に短筒状に形成された後述する永久磁石群18（永久磁石22）の基端側を保持するための基端側保持体たるスパイダー17と、このスパイダー17の先端側にエポキシ樹脂系接着剤等によって基端側が固定された永久磁石群18と、この永久磁石群18の先端側にエポキシ樹脂系接着剤等によって固定された永久磁石群18（永久磁石22）の先端側を保持するための先端側保持体たる環状のリテーナー19と、前記永久磁石群18の外周に近接して設けられた外部積層コア20と、この外部積層コア20に巻き付けられた電磁コイル21とで構成されている。そして、前記スパイダー17とリテーナー19の外周面に沿って、環状のリブ17a、19aが前記スパイダー17とリテーナー19の軸方向に延出して形成されている。また前記永久磁石群18は、図3に示すように、平板形状に形成された複数の永久磁石22を、ピストン15を囲むように略筒状に配置することで構成されている。なお、前述のように各永久磁石22は平板形状になっており、また、隣り合う永久磁石22同士がそれぞれ等しい角度（本例では15度）で配置されているので、永久磁石群18は、軸方向から見て正多角形（本例では正二十四角形）の筒状をなしている。この永久磁石22は希土類、鉄、硼素系永久磁石などからなり、焼結によって成型されていると共に、その一面側、すなわち外周がN極、他面側、すなわち内周がS極となるように磁化されている。また、この永久磁石22の軸方向両端部には、この永久磁石22の肉厚よりも肉薄な段差部22a、22bが永久磁石22の面方向に延出して一体に形成されている。なお、この段差部22a、22bは、永久磁石22の他面側と面一に構成されていると共に、永久磁石22の一面側に対して段差が形成されている。そして、この段差部22aの一面側が前記リブ17aの内面側と当接すると共に、前記段差部22bの一面側が前記リブ19aの内面側と当接して、永久磁石22がスパイダー17及びリテーナー19に保持されている。この時、永久磁石22の一面側中央が、スパイダー17、リテーナー19の外周とほぼ面一となっている。なお、前記永久磁石群18の外周側には、アラミド系繊維の織布23が巻き付けられ、エポキシ樹脂系の接着剤によって接着されている。

【0015】前記電磁コイル21は、樹脂などで構成されたコイルボビン24に巻き付けられている。また、前記永久磁石群18の内周に近接して、内部積層コア25が設けら

れている。前記外部積層コア20は、薄板状に形成された無方向性電磁鋼をプレスで打ち抜くことで同一形状に形成された、略コ字状のラミネーションを積層して構成されている。そして、前記電磁コイル21を巻き付けたコイルボビン24を、電磁コイル21の軸方向両側から外部積層コア20で挟み込み、更にこの外部積層コア20を、内部シリンダ7と保持体27との間に挟み込み、図示しないビス等で締め付けることで、外部積層コア20及び電磁コイル21は内部シリンダ7に対して固定されている。なお、外部積層コア20の積層側面はラミネーションの面方向に対して垂直な平面状に形成され、各外部積層コア20同士は、所定の角度をもって前記永久磁石群18と同じ正多角環状（本実施例では正二十四角形）に配列されることになり、積層側面と永久磁石22とがほぼ平行に且つ近接して配置されることになる。

【0016】また、前記内側積層コア25も、外部積層コア20と同様に、薄板状に形成された無方向性電磁鋼をプレスで打ち抜くことで同一形状に形成された、短辺を切り欠いた略平鼓形状のラミネーションを積層して構成されている。そして、このようにして構成されたラミネーションを放射状に配列することで、内側積層コア25を筒状に構成し、軸方向両側から環状の保持体29によって内側積層コア25を挟持して、内部シリンダ7に対して接着などで固定する。

【0017】なお、図3に示すように段差部22aの外周側と前記リブ17aの内周側とが環状に、しかもほぼ連続して当接している。同様に段差部22bの外周側と前記リブ19aの内周側とが環状に、しかもほぼ連続している。図中30及び31は渦巻状の板バネであり、32はディスプレイサ8の振幅を制御するためのロッドである。

【0018】次に、前記永久磁石群18の製法及び前記スパイダー17への取り付けについて説明する。まず、図4（A）に示すように治具Jにポリエチレン系の樹脂フィルムFを巻き付け、スパイダー17の先端側からこのスパイダー17に挿入する。この治具Jは、鉄等の強磁性体をスパイダー17の内径よりも僅かに径小な円筒状に形成したものである。そして、図4（B）に示すように前記治具Jに対して永久磁石22を磁着、すなわち両者間の磁力により付着してゆくと共に、その基端側を前記スパイダー17に当接させる。この際、永久磁石22は、基端側に形成された段差部22aの一面側がスパイダー17に形成されたリブ17aの内周側と当接するように、段差部22aがスパイダー17に取り付けられる。また、各永久磁石22同士が互いに反発しないよう、適当な間隔をあけて（例えば1枚おきに）永久磁石22を取り付けてゆく。そして、図4（C）に示すように前記治具Jの外周に、この治具Jと同軸的に環状の磁石固定治具Rを配置する。この磁石固定治具Rは、前記治具Jの外周との間に前記永久磁石22を挟持可能な内径を有するものである。そして、図4（D）に示すようにこれら治具Jと磁石固定治具Rと予

め取り付けしておいた永久磁石22の間に、残りの永久磁石22を治具Jの軸方向に沿って挿入し、この永久磁石22の基端側を前記スパイダー17に取り付ける。この際、永久磁石22は、予め取り付けしておいた永久磁石22と同様に、基端側に形成された段差部22aの一面側がスパイダー17に形成されたリブ17aの内周側と当接するように、段差部22aがスパイダー17に取り付けられる。そしてこの状態では、永久磁石22同士が反発し、永久磁石群18の中央から外向きに力が加わるが、永久磁石22は基端側がスパイダー17のリブ17aで位置決めされると共に押さえられ、また強磁性体の治具Jに磁着すると共に、磁石固定治具Rによって押さえられている。そして同様に、永久磁石22を次々に取り付け、全ての永久磁石22を取り付けた所で、図5(A)に示すように永久磁石22の先端側にリテーナー19を取り付ける。この際、前記リテーナー19に形成されたリブ19aの内周側が前記永久磁石22の先端側に形成された段差部22bの一面側に当接するように、前記リテーナー19が取り付けられることで、永久磁石22の先端側が押さえられる。

【0019】そして、永久磁石22の段差部22a、22bとスパイダー17のリブ17a、及びリテーナー19のリブ19aにエポキシ樹脂系接着剤を塗布し、固化促進用の炉内に入れて固化させる。なお、この接着剤は、前記永久磁石22とスパイダー17及びリテーナー19の間から永久磁石群18の内周側へ侵入し、この永久磁石群18と前記樹脂フィルムFとの間の一部が充填された状態で固化する。そして、接着剤が固化した後、治具Jと磁石固定治具Rによって保持された永久磁石群18の組立体を炉から取り出し、磁石固定治具Rを永久磁石群18の外周から図5(B)に示すように取り外す。そして更に、図5(C)に示すようにアラミド系繊維の織布23にエポキシ樹脂系接着剤を塗布し、永久磁石群18の外周に巻き付けた後、再び炉内に入れて固化させる。なお、前記織布23に塗布する接着剤は、前記永久磁石22とスパイダー17、リテーナー19を接着したものよりも粘度が低いものを用いており、前記永久磁石22同士の間から永久磁石群18の内周側へ侵入し、この永久磁石群18と前記樹脂フィルムFとの間が充填されて固化することになる。

【0020】そして、図5(D)に示すように接着剤が固化した後、治具Jによって保持された永久磁石群18の組立体を炉から取り出し、治具Jを永久磁石群18の内周から引き抜く。この際、前記樹脂フィルムFはポリエチレン系であるため、エポキシ樹脂系の接着剤には接着されておらず、簡単に且つきれいに剥ぎ取ることができる。また、治具Jを抜き取ることで、永久磁石22同士は互いに反発し合い、永久磁石群18の中央から外向きに力が加わるが、これらの永久磁石22は、基端側においてスパイダー17のリブ17aによって外向きの力が押さえられ、先端側においてリテーナー19のリブ19aによって外向きの力が押さえられ、永久磁石群18の外周全体におい

て接着されたアラミド系繊維の織布23によって外向きの力が押さえられると共に、スパイダー17、各永久磁石22、リテーナー19がそれぞれ接着されることで、永久磁石群18がスパイダー17に強固に固定されることになる。

【0021】このように構成される本実施例では、電磁コイル21に交流電流を流すと、交番磁界によって、永久磁石22を軸方向Xに動かす力が加わる。この力によって、ピストン15が内部シリンダ7内を軸方向Xに往復運動する。このため、ピストン15が、ディスプレイサ8の方向に移動すると、ピストン15とディスプレイサ8との間に形成された圧縮室C内の気体は圧縮されて連通孔11、放熱フィン13、再生器10、吸熱フィン12、隙間9を通して内部シリンダ7の先端と先端部6の間の膨張室Eに至ると共に、ディスプレイサ8を押し下げる。一方、ピストン15が、ディスプレイサ8と反対方向に移動すると、圧縮室Cの内部が負圧となり、気体は膨張室Eから隙間9、吸熱フィン12、再生器10、放熱フィン13、連通孔11を通して内部シリンダ7の内の圧縮室Cに還流し、これにより、ディスプレイサ8を押し上げる。このような工程中において二つの等温変化と等体積変化とからなる可逆サイクルが行われて、内部シリンダ7の先端外周に取り付けた吸熱フィン12は低温となり、一方、圧縮室Cの外周に設けたフィン13は高温となる。

【0022】このようなスターリングサイクル機関を冷蔵庫として使用する場合には、シリンダ部2の先端6、即ち吸熱フィン12側を庫内側に取り付けて、シリンダ部2の基部4、即ち放熱フィン13側を庫外に露出させて熱交換するようにすればよい。

【0023】以上のように、前記実施例では板状の永久磁石22を筒状に配列した永久磁石群18と、この永久磁石群18を同軸的に保持するスパイダー17及びリテーナー19と、前記永久磁石群18に近接して設けられる外部積層コア20と、この外部積層コア20に巻き付けられた電磁コイル21とで構成される電磁往復駆動機構16において、前記スパイダー17及びリテーナー19の外周部に軸方向にリブ17a、19aを形成すると共に、前記永久磁石18の両端部外周側と前記リブ17a、19aの内周側とを当接させて前記永久磁石18をスパイダー17及びリテーナー19に位置決めするように構成したものであり、板状の永久磁石22の端部外周側をスパイダー17及びリテーナー19に形成したリブ17a、19aの内周側に当接させながら環状に配列する際、永久磁石22同士が反発することで、各永久磁石22は筒状に配列された永久磁石群18の外周方向に力が加わるが、スパイダー17及びリテーナー19に形成されたリブ17a、19aによって押さえられて正確に位置決めされ、永久磁石群18のスパイダー17及びリテーナー19への取り付けを容易に且つ高精度に行うことができる。

【0024】また、前記永久磁石22の両端部内周側に面方向に段差部22a、22bを形成すると共に、この段差部22a、22bの外周側と前記リブ17a、19aの内周側とを

当接させて前記永久磁石22をスパイダー17及びリテーナー19に位置決めするように構成したものであり、段差部22a, 22bの外周側と前記リブ17a, 19aの内周側とが当接することで、段差部22a, 22bがスパイダー17及びリテーナー19に形成されたリブ17a, 19aによって押さえられて、より正確に位置決めされ、また、永久磁石群18の外周とスパイダー17及びリテーナー19の外周との段差が小さく抑えられるので、永久磁石群18のスパイダー17及びリテーナー19への取り付けをより容易に且つ高精度に行うことができる。更に、永久磁石群18と外部積層コア20との距離を小さくして、効率よく駆動することができる。しかも、段差部22a, 22bの外周側と前記リブ17a, 19aの内周側とが環状に、しかもほぼ連続して当接することで、強度も向上することができる。

【0025】更に、実施例ではスパイダー17及びリテーナー19を前記永久磁石22の両端部に配置したことにより、リブ17a, 19aと段差部22a, 22bとの当接により、該永久磁石22を確実に取り付けることができる。

【0026】しかも、永久磁石群18の製法及び前記スパイダー17への取り付けは、予め樹脂フィルムFが巻き付けられ、鉄等の強磁性体をスパイダー17の内径よりも僅かに径小さな円筒状に形成した治具Jに対して永久磁石22を適当な間隔をあけて磁着すると共に、スパイダー17に当接させる。そして、前記治具Jの外周に、この治具Jと同軸的に環状の磁石固定治具Rを配置し、次に永久磁石22の間に、残りの永久磁石22を治具Jの軸方向に沿って挿入しスパイダー17に当接させる。次にリテーナー19を取り付けると共に、リブ19aの内周側が段差部22bの一面側に当接するようにする。この後段差部22a, 22bとスパイダー17のリブ17a、及びリテーナー19のリブ19aを接着し、磁石固定治具Rを取り外す。さらに、永久磁石群18と樹脂フィルムFとの間を接着剤により固化し、治具Jを永久磁石群18の内周から引き抜く方法であるので、スパイダー17、リテーナー19及び永久磁石22を容易に一体化して製造することができる。

【0027】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記各実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨内で種々の変形が可能である。例えば、図7に示すように永久磁石22の両端の一端、すなわち外周及び他側、すなわち内周にそれぞれ段差部22a, 22' a, 22b, 22' bを面方向に形成して、スパイダー及びリテーナーに形成した環状のリブに当接させてもよく、また前記の例では一面側をN極、他面側をS極としたが、永久磁石群全体として内周側と外周側の磁極が揃っていればよく、従って、一面側をS極、他面側をN極に磁化しても良い。また、前記の例では磁石群及び積層コアは正二十四角形状に配置して構成されているが、これ以外の正多角形状に構成してもよい。更に、前記の例では永久磁石を平板状に形成しているが、これに限定されるものではなく、例えば曲板状に形成することで、永久磁石群全

体を円筒状に形成してもよい。

#### 【0028】

【発明の効果】請求項1記載の本発明の電磁往復駆動機構は、板状の永久磁石を筒状に配列した永久磁石群と、この永久磁石群を同軸的に保持する保持体と、前記永久磁石群に近接して設けられる積層コアと、この積層コアに巻き付けられた電磁コイルとで構成される電磁往復駆動機構において、前記保持体の外周部に軸方向にリブを形成すると共に、前記永久磁石の端部外周側と前記リブの内周側とを当接させて前記永久磁石を保持体に位置決めするように構成したものであり、板状の永久磁石の端部外周側を保持体に形成したリブの内周側に当接させながら環状に配列する際、永久磁石同士が反発することで、各永久磁石は筒状に配列された永久磁石群の外周方向に力が加わるが、保持体に形成されたリブによって押さえられて正確に位置決めされるので、永久磁石群の保持体への取り付け、ひいては電磁往復駆動機構の組み立てを容易に且つ高精度に行うことができる。

【0029】また、請求項2記載の本発明は、請求項1において、前記永久磁石の端部内周側に面方向に段差部を形成すると共に、この段差部の外周側と前記リブの内周側とを当接させて前記永久磁石を保持体に位置決めするように構成したものであり、段差部の外周側と前記リブの内周側とが当接することで、段差部が保持体に形成されたリブによって押さえられて、より正確に位置決めされ、また、永久磁石群の外周と保持体の外周との段差が小さく抑えられるので、永久磁石群の保持体への取り付け、ひいては電磁往復駆動機構の組み立てをより容易に且つ高精度に行うことができ、更に、永久磁石群と積層コアとの距離を小さくして、効率よく駆動することができる。

【0030】更に、請求項3記載の本発明は、請求項2において前記保持体を前記永久磁石の両端部に配置したことにより永久磁石の両端を確実に固定することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す電磁往復駆動機構を用いた機器の断面図である。

【図2】同、要部縦断面図である。

【図3】同、要部の一部を拡大した平断面図である。

【図4】同、永久磁石群の製法についての第1工程～第4工程を示し、図4(A)～図4(D)は第1工程～第4工程の断面図である。

【図5】同、永久磁石群の製法についての第5工程～第8工程を示し、図5(A)～図5(D)は第5工程～第8工程の断面図である。

【図6】同、永久磁石の斜視図である。

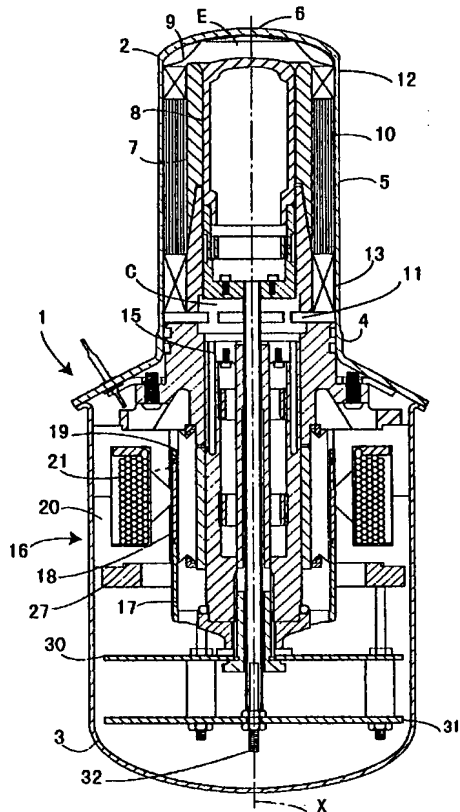
【図7】本発明の他の実施形態を示す永久磁石の斜視図である。

#### 【符号の説明】

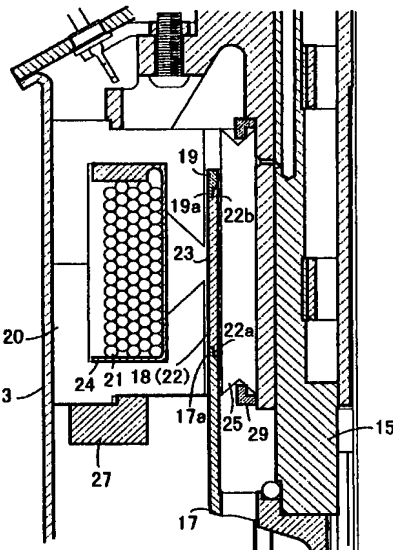
- 16 電磁往復駆動機構  
 17 スパイダー（保持体）  
 17a 19a リブ  
 18 永久磁石群  
 19 リテーナー（保持体）

- 20 外部積層コア（積層コア）  
 21 電磁コイル  
 22 永久磁石  
 22a, 22b 段差部

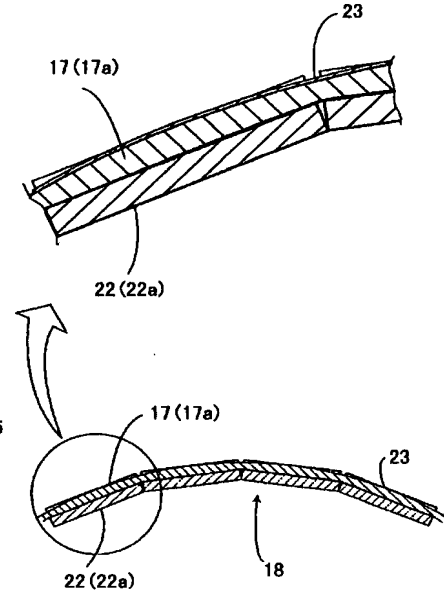
【図 1】



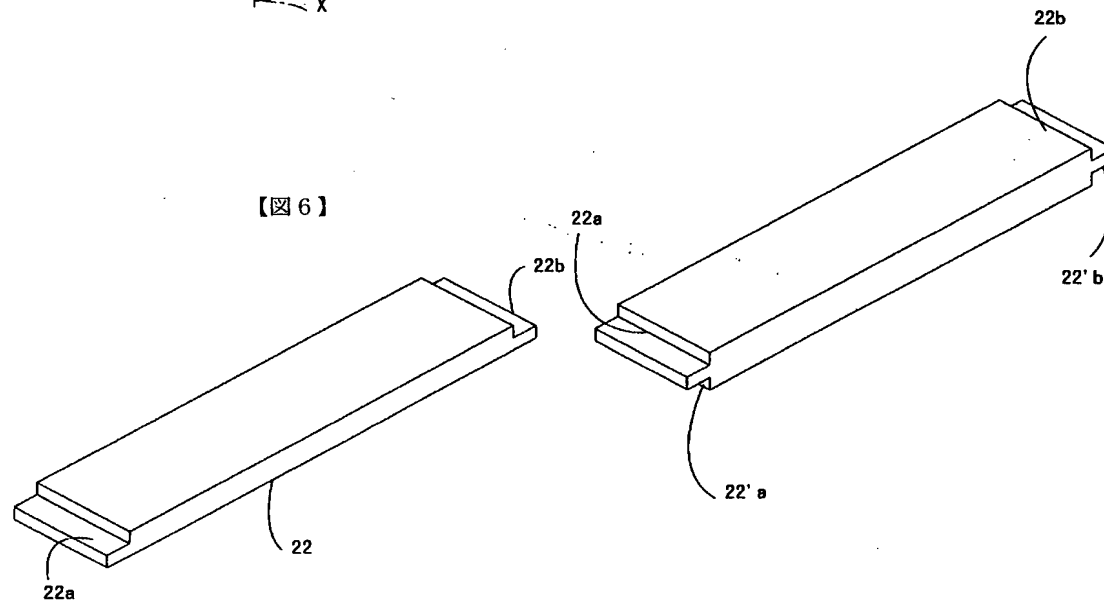
【図 2】



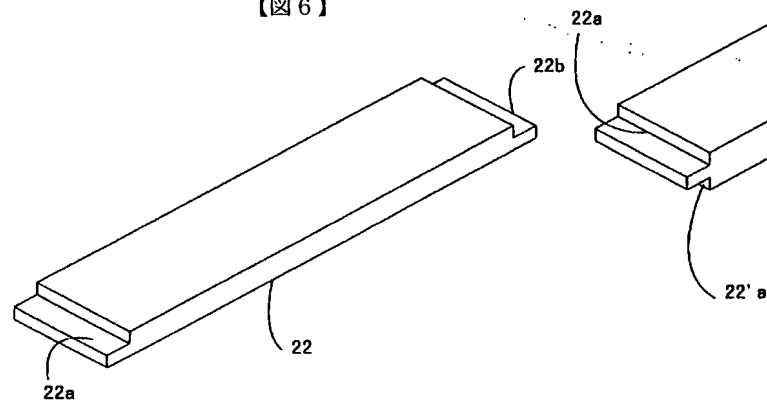
【図 3】



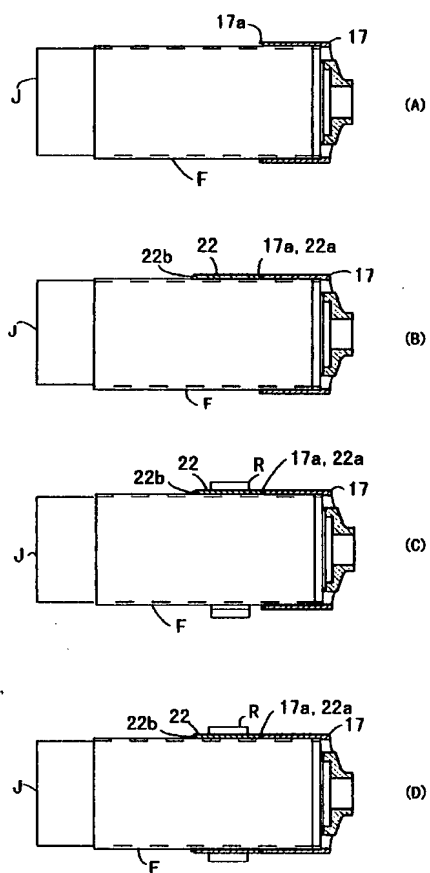
【図 7】



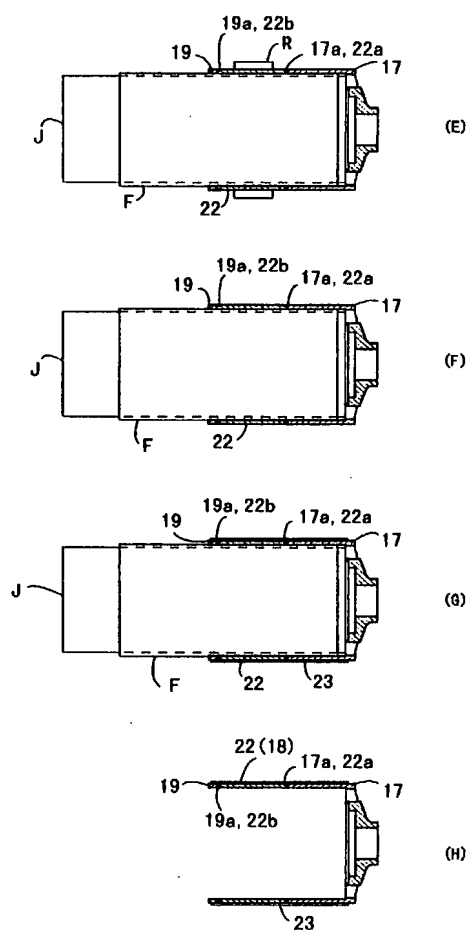
【図 6】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 壮志  
新潟県西蒲原郡吉田町大字西太田字潟向  
2084番地 2 ツインバード工業株式会社内

F ターム(参考)	3J044	AA18	CC30	DA09			
	5H633	BB08	BB10	GG02	GG04	GG05	
		GG06	GG07	GG09	GG11	GG12	
		HH03	HH04	HH05	HH06	HH07	
		HH09	HH13	HH18	JA03	JB05	